



転送速度 5 Gbps ! たった 3 秒で 1 G バイトを送れる

超高速通信規格 USB 3.0 通信の実際

野崎 原生 Hajime Nozaki

USBはパソコンと周辺機器のインターフェースとして普及しています。このUSBの超高速版で、転送速度5 Gbps(従来のUSB 2.0は最高480 Mbpsなので約10倍)に対応したUSB 3.0が2008年11月に規格化されました。最近、半導体各社が対応ICを発売し始めました。

本稿では、USB 2.0と比較しながらUSB 3.0の特徴を、特に新しく追加された5 Gbpsの通信速度を実現可能としたテクノロジーを解説します。実際の波形を交えながら超高速なUSB 3.0通信の特徴を分かりやすく説明します。

登場の背景

● ハイビジョン動画の転送に10分も待てない

USB(Universal Serial Bus)は最も普及したバス規格の一つで、パソコンと周辺機器とのデータのやりとりに使われます。当初のパソコン用途だけでなく近年では音楽プレーヤーや携帯電話にも使われています。一説では、100億個のUSB機器が市場に普及しているといわれています。

このように普及したUSBですが、近年、扱うデータのサイズが大きくなり、従来のUSB(USB 2.0)の転

表1 1 G バイトを約 3 秒で転送する USB 3.0

用途の例	音楽 / 画像	USB フラッシュ・メモリ	USB フラッシュ・メモリ	SD 動画	USB フラッシュ・メモリ	HD 動画
データ・サイズ	4 M バイト	256 M バイト	1 G バイト	6 G バイト	16 G バイト	25 G バイト
USB 1.0	5.3 秒	5.7 分	22 分	22 時間	5.9 時間	9.3 時間
USB 2.0	0.1 秒	8.5 秒	33 秒	3.3 分	8.9 分	13.9 分
USB 3.0	0.01 秒	0.8 秒	3.3 秒	20 秒	53.3 秒	70 秒

表2 USB 3.0 と従来の USB 2.0 の違い

特徴	USB 3.0	USB 2.0
データレート	Low - Speed (1.5 Mbps) Full - Speed (12 Mbps) High - Speed (480 Mbps) SuperSpeed (5.0 Gbps) 追加	Low - Speed (1.5 Mbps) Full - Speed (12 Mbps) High - Speed (480 Mbps)
データ信号	SS (SuperSpeed) 送信用差動信号 1 ペアと SS 受信用差動信号 1 ペアを追加 (全 2 重通信)	差動信号 1 ペアを送信と受信とで時分割 (半 2 重通信)
コネクタ信号数	2 本 : USB 2.0 用 D ₊ /D ₋ 3 本 : V _{bus} /GND × 2 4 本 : スーパースピード用	2 本 : USB 2.0 用 D ₊ /D ₋ 2 本 : V _{bus} /GND
符号化方式	8 b/10 b	NRZI
EMI 対策	SSC データ・スクランブル	特になし
ホストからデバイスへのパケット送信方法	ユニキャスト	ブロードキャスト
データ転送可能状態の通知	デバイスからホストへレディ状態を通知	ホストからデバイスを常にポーリング
低消費電力制御	個々のリンク・レベルで独立に制御	ポート単位の Suspend/Resume
バスへの電源供給	最大 900 mA	最大 500 mA